### **Troubleshooting**

#### Wo finde ich ...

**Druckvorgang / Druckqualität**: Hilfestellung bei Problemen mit der Extrusion, dem Filament, bei Abbruch von Druckaufträgen, unbefriedigendem Druckergebnis und ähnlichen Fehlern.

**Mechanical issues**: Überblick über Sachverhalte, die von mechanischen Fehlern herrühren oder zu solchen führen können. Beispielsweise sind dies trockene Wellen oder falsche Achspositionen.

**Electrical problems and communication/network errors**: hier sind Verbindungsfehler zwischen 3D Drucker und PC, Bootfehler, falsche Zeiteinträge in der LOG-Datei und ähnliche Fehleraufgelistet.

**Slicing settings or CAD data**: dies ist eine Liste von Themen, die nicht direkt den 3D Drucker betreffen, diesen oder das Druckergebnis aber negativ beeinflussen oder die Bedienung erschweren.

Error messages: eine detaillierte Beschreibung der Fehlermeldungen aus der LOG-Datei.

#### **Fehler / Themen**

**Druckvorgang / Druckqualität** 

Nr.	Symptom	Mögliche Ursache(n)	To do	Weiterführende Informationen
		Erhöhte Reibung in der Filamentzuführung durch: - verbogenes/verknicktes Filament - verbogenen/verstopften Filamentschlauch - falsches Einführen des Filaments am Eintritt - ungleichmäßig auf der Spule aufgewickeltes Filament - verstopfter Staubabstreifer	✓ Stellen Sie sicher, dass: - das Filament spiralig aufgewickelt und frei von Knicken ist; - der Filamentschlauch frei von Knicken, nicht verstopft und in weiten Radien verlegt ist; - das Filament unter 90° in den Eintritt eingeführt ist	Software manual v1.0.5 or Software manual v1.1.0 <sup>1</sup>
		Falsche Vorspannung des Spannhebels.	✓ Messen Sie, ob die Hebelspannung richtig eingestellt ist und stellen Sie sie ggf. nach.	Service Handbuch, Knowledgebase
		Flexible (z.B. Textilfasern) oder solide Partikel (z.B. Ruß) verstopfen die Düsenspitze.	✓ Ausbau und Reinigen der Extruderkomponenten.	Ausbau, Reinigen
		Druckbett zu nah an der Düsenspitze. Die Düse verstopft durch zu hohen	✓ Führen Sie den [Print Bed Leveling] Wizard aus.	Tips & Tricks, Software manual v1.0.5 or
		Innendruck.		Software manual v1.1.0 <sup>1</sup>
	Druckjob wird ordnungsgemäß beendet aber die Extrusion bricht mittendrin ab.  Das Antriebsrad frisst sich in das Filament.	Filamentdurchmesser überschreitet		Tips & Tricks,  Haben Sie das Filament direkt über Kühling&Kühling bezogen,
P1			✓ Prüfen Sie auch, ob das Filament frei von Knicken und Buckeln ist.  Überschreitet der Durchmesser die angegebenen Werte oder weist das Filament andere Unregelmäßigkeiten auf, liegt ein Herstellungsfehler vor. Kontaktieren Sie den Hersteller des Filaments.	benachrichtigen Sie unseren Technischen Support bezüglich Ersatz. Technischer Support
		Druckgeschwindigkeit ist zu hoch für das aktuelle Material.	Die Standardeinstellungen des RepRap Industrial wurden ausführlich mit unserem ABS getestet. Andere Materialien zeigen ein anderes Schmelzverhalten und andere Reibung. Versuchen Sie beim Drucken neuer Materialien folgendes:  Verringern Sie die Druckgeschwindigkeiten.  Erhöhen Sie die Extrusionstemperatur.  Verwenden der aktuellsten Slic3r Profile aus unserem GitHub Verzeichnis als Ausgangsbasis für individuelle Profilgestaltung.	Knowledgebase Slic3r software manual Kuehling&Kuehling GitHub repository
		Die Extrusionstemperatur ist zu niedrig aufgrund einer Differenz zwischen der am Heizblock gemessenen und der tatsächlich an der Düsenspitze anliegenden Temperatur.	✓ Überprüfen Sie die Qualität des extrudierten Materials und erhöhen Sie die Extrusionstemperatur um 5 - 10°C.	Knowledgebase
		Die Zieltemperatur wird aufgrund schlechten Wärmeübergangs vom Heizblock auf das Barrel nicht erreicht.	✓ Bauen Sie den Heizblock ab und reinigen Sie ihn von Kunststoffrückständen (es darf nur blankes Metall sichtbar sein). Bauen Sie den Heizblock wieder an und ziehen Sie die Befestigungsschrauben fest an.	Service Handbuch
		Erhöhte Reibung im Barrel aufgrund	von:	
		- Verstopfung	<ul> <li>Deinstallieren Sie das Barrel und pr üfen Sie es auf Materialr ückst ände.</li> <li>Falls erforderlich, reinigen Sie das Barrel gr ündlich.</li> </ul>	Service Handbuch, Reinigungsempfehlung, Knowledgebase
		- Deformierung; zerkratzte innere Oberfläche	<ul> <li>Deinstallieren Sie das Barrel und pr üfen Sie es auf Beschädigungen oder starke Kratzer im Inneren. Sollten solche Sch äden vorhanden</li> </ul>	
		o so si na circ	sein, muss das Hot-End ausgetauscht werden.	Ersatzteilbestellung

Nr.	Symptom	Mögliche Ursache(n)	To do	Weiterführende Informationen
		Schlechte <b>Haftung der ersten Sch</b>	hicht	Knowledgebase
	Verziehen des Druckobjektes während oder nach dem Druck. Extrusionsstränge	Druckbett zu weit entfernt gelevelt.	✓ Heizen Sie den 3D Drucker gründlich vor und führen Sie den [Print Bed Leveling] Wizard aus.	Tips & Tricks, Software manual v1.0.5 oder Software manual v1.1.0 <sup>1</sup>
		Druckbetttemperatur zu niedrig.	✓ Überprüfen Sie die Druckbetttemperatur im Manual Control Menü; erhöhen Sie ggf. die Druckbetttemperatur über den Slic3r (Filament settings).	Slic3r software manual
	verschmelzen nicht, werden deformiert und/oder	Falsche Slic3r Einstellungen	✓ Passen Sie die Slic3r Einstellungen für die erste Schicht an.	Tips&Tricks
P2	werden nicht auf das Druckbett gepresst	Trennmittel (z.B. Fingerabdrücke) auf dem Druckbett.	✓ Reinigen Sie das Druckbett mit Azeton.	Service Handbuch
	sondern lose aufgelegt.	Z-Positionierung unpräzise durch:		
	Extrusionsstränge werden durch Druckkopfbewegungen separiert.	Stick-and-slip Effekte bei sehr trockenen Wellen (siehe auch M1).	✓ Schmieren Sie die Wellen mit Ballistol Universal HINWEIS Gilt ausschließlich für RepRap Industrial 3D Drucker bis Hardware Revision 1.1.0.	Service Handbuch
		Setzprozesse der Spindelmutter (z.B. während des Transports).	✓ Rückstellen des Stellrings und Festziehen der Befestigungsschraube.	Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Service Handbuch
Р3	Lagentrennung	Extrusionstemperatur zu niedrig. (siehe auch P6)	✓ Überprüfen der Extrusionstemperatur über das Expert Control Menü; falls erforderlich, Slic3r Einstellungen anpassen (Filament settings).	Knowledgebase, Slic3r software manual
			✓ Umkehrspiel kalibrieren.	Service Handbuch
P4	Gedruckte runde Strukturen (Bohrungen, Zylinder) sind deformiert und/oder unrund.	Nicht-kompensiertes Umkehrspiel der X- und/oder Y-Achse.	✓ Riemenspannung prüfen. ✓ X- und/oder Y-Achsen Riemenscheiben prüfen auf festen Sitz . Festziehen der Befestigungsschrauben mit einem #1,5 Inbusschlüssel. HINWEIS Gilt ausschließlich für RepRap Industrial 3D Drucker bis Hardware Revision 1.1.0.	Service Handbuch  Technischer Support
P5	Druck beginnt außermittig.	Falscher Druckbettmittelpunkt im Slic3r eingestellt.	✓ Überprüfen der Einstellungen für verschiedene Slic3r-Hardware-Kombinationen.	Service Handbuch
P6	Spalte zwischen extrudierten Bahnen. Lose, nicht geschlossenen Boden-/Deckschichten. Loses, unebenes Honeycombfüllmuster.	Unterextrusion; zu niedriger Extrusionsmultiplikator.	✓ Ausführen des [Extrusion Calibration] Wizards; speichern des berechneten Multiplikators im Slic3r Filament-Profil.	Software manual v1.0.5 oder Software manual v1.1.0 ¹, Tips&Tricks, Slic3r Handbuch
	Filament verbiegt/knickt zwischen Förderrad und	Flexible Materialien (z.B. TPEs): der Spalt zwischen Hot-End-Eintritt und Förderrad ist zu groß, um ohne Adapter gedruckt zu werden.	✓ Herunterladen, Ausdrucken und Einbauen des erforderlichen Adapters über Kühling&Kühling GitHub	Knowledgebase
	Hot-End-Eintritt; das Filament wird nicht in die Düse gefördert.	Druckkammertemperatur zu hoch für temperaturempfindliche Materialien.	✓ Prüfen der Vicat-Erweichungstemperatur des Materials und entsprechendes Anpassen der Druckkammertemperatur auf einen 5 – 10°C niedrigeren Wert.	Tips&Tricks
P8	Druckauftrag wird nicht beendet, obwohl alle mechanischen und elektronischen Fehlerquellen ausgeschlossen wurden. Unerwartete Artefakte im Druckobjekt.  Druckfehler ohne ersichtlichen Grund und mit unterschiedlichen Auswirkungen (Verstopfen der Düse, Fressen des Förderrades, schlechte	STL-Datei beschädigt.	✓ Prüfen der STL-Datei auf Löcher, fehlerhafte Flächen und Überschneidungen.	Tips&Tricks, Slic3r manual, netfabb basic manual

Nr.	Symptom	Mögliche Ursache(n)	To do	Weiterführende Informationen
P9	Extrusionstemperatur fällt während des Drucks ab und das Förderrad hält an. Alle anderen Achsen bleiben in Bewegung.	Beschädigtes Thermistorkabel am Heizblock des betreffenden Hot- Ends (siehe auch EM1)	✔ Prüfen des Thermistorkabels auf Beschädigung. Sind die empfindlichen Kabel beschädigt, muss das Heizelement ausgetauscht werden.	Service Handbuch Ersatzteilbestellung
	Sichtbares Auftreten von Tropfen ("blobs") an der Perimeteraußenseite.	Hochaufgelöste Modelle können dazu führen, dass der G-Code nicht mehr gleichmäßig übertragen werden kann; durch den erhöhten Speicherbedarf führt zu Datenverlust im Zwischenspeicher und damit zu kurzen Druckpausen, die punktuelles Überfüllen verursachen.	✓ Erhöhen der <i>minimum detail resolution</i> im Slic3r.	Service Handbuch, Slic3r software manual
	Verkleinern (skalieren hochauflösenden Mod erhöht die Auflösung Drucker kann die Aufl	Drucker kann die Auflösung mechanisch nicht adäquat	✓ Verkleinern des Modells <b>vor</b> dem STL- Export und dem Einfügen in Slic3r.	

### Mechanik

Nr.	Symptom	Mögliche Ursache(n)	To do	Weiterführende Informationen
M1	Stottern des Drucktisches während Anfahrens der Home-Position.	Sehr trockene Wellen können stick-and-slip Effekte verursachen.	✓ Schmieren der Z-Wellen mit Ballistol Universal HINWEIS Gilt ausschließlich für RepRap Industrial 3D Drucker bis Hardware Revision 1.1.0.	Service Handbuch
M2	Zunehmende Reuigkeit vertikaler Oberflächen	Sehr trockenen Wellen können zu vermehrtem Schwingen des Druckkopfes führen.	✓ Schmieren der X- und Y- Welle mit Ballistol Universal HINWEIS Gilt ausschließlich für RepRap Industrial 3D Drucker bis Hardware Revision 1.1.0.	Service Handbuch

Nr.	Symptom	Mögliche Ursache(n)	To do	Weiterführende Informationen
МЗ	X-Achsen Grenzschalter Anfahren der Home- Position der X-Achse führt zur Kollision des Druckkopfes mit dem linken X- Schlitten und Ausfall der Bedienelemente.		✓ Trenne des 3D Druckers von der Spannungsversorgung und vorsichtiges Zurückbiegen des Grenzschalters mit einer Zange.  HINWEIS  Um Schäden durch Kurzschlüsse zu vermeiden, schalten Sie den 3D Drucker immer aus und trennen Sie ihn von der Energieversorgung, bevor Sie mit leitfähigen Werkzeugen elektrische Komponenten berühren.	
		Falsche G-Code Home- Positionen der X-Achse.	✓ Slic3r auf korrekt eingetragenen Home- Psoitionen überprüfen (abhängig von den Release- Versionen von 3D Drucker und Slic3r).	Service Handbuch
M4	Trotz Auswahl des linken Hot-Ends als Referenzextruder beim Druckbettleveln fährt der Druckkopf zuerst das rechte Hot-End in die Mittelstellung.	Falsche Werte für den Extruder offset im Web Interface (Setup → EEPROM) oder Werte für den falschen Extruder angegeben (z.B. nach einem Software-Update).	✓ Prüfen folgender Werte im Setup Tab des Web Interface: Extr.1 X-offset [steps] auf 0 gesetzt Extr.1 Y-offset [steps] auf 0 gesetzt Extr.2 X-offset [steps] auf 2078 gesetzt Extr.2 Y-offset [steps] -21 gesetzt Extr.2 Y-offset [steps] -21 gesetzt  Beachten Sie, dass dies die Werkseinstellungen sind. Führen Sie den [Extruder Offset Calibration] Wizard aus, um die Werte an Ihren speziellen 3D Drucker anzupassen.	Upgrade Informationen
M5	sich von der Spule	Der Spulenrand ist bei neuen Spulen zu schmal für die Materialmenge. Die herstellungsbedingte Elastizität des Materials verursacht das Abwickeln des Filaments, wenn es nicht gesichert oder gespannt wird.	✓ Herunterladen und Drucken von drei bis vier der Filamentspulenflügel, die im GitHub Verzeichnis bereitgestellt sind. Diese am von Außen am Spulenrand anbringen. Falls erforderlich, mit einem Tropfen Heißkleber fixieren.	GitHub

# Elektronik, Netzwerk, Kommunikation

Nr.	Symptom	Mögliche Ursache(n)	To do	Weitere Informationen
E1	Die Statusanzeige des HMIs zeigt nach dem Hochfahren "Offline" an.	Der USB-to-Serial Chip (RUMBA Board) ist im DFU Modus (firmware programming mode); die Firmware ist verloren gegangen oder beschädigt.	✓ Für weiterführende Informationen und Fehlerbehebung siehe ⇒	Service Guide
	Während des Startvorgangs bleibt der Touchscreen für mehr als 5 Minuten schwarz und Das Betriebssystem des		✓ Schalten Sie die Spannungsversorgung über den Hauptschalter aus und anschließend wieder ein. Lädt das System jetzt erfolgreich, war dies ein temporärer Effekt der behoben ist.	
E2	zeigt nichts an. In der Elektonikkammer: die drei LEDs des BeagleBone Black leuchten dauerhaft blau (kein Blinken).	BeagleBone Black konnte nicht von der SD-Karte geladen werden.	Sollte dieses Verhalten erneut auftreten, liegt wahrscheinlich ein Defekt der Micro-SD Karte vor.  Versuchen Sie, eine neue Micro-SD Karte aufzusetzen. Eine detaiilierte Beschreibung dazu finden Sie im Software & Firmware Upgrade Guide	Software & Firmware Upgrades
E3	Zeiteinträge im LOG sind falsch und/oder inkonsistent. Zeiteinträge im LOG werden bei Neustart	Der 3D Drucker ist an ein lokales Netzwerk ohne Internetzugang angeschlossen (kein Gateway verfügbar).  LAN Netzwerk ist durch eine Firewall geschützt.  Der 3D Drucker kann die	✓ Überprüfen Sie die Firewall- und Interneteinstellungen Ihres Netzwerks → freier Internetzugang muss für die NTP-Synchronisierung über Port 123/UDP zur Verfügung stehen	
	zurückgesetzt auf Erstinbetriebnahmedatum.	korrekte Zeit nicht selbstständig speichern, er muss sich gelegentlich mit einem öffentlichen NTP Zeitsignal synchronisieren (z.B. während des Bootens)		Tips&Tricks

Nr.	Symptom	Mögliche Ursache(n)	To do	Weitere Informationen
	Das Web Interface ist über das Netzwerk nicht erreichbar.	Netzwerkkabel nicht angeschlossen.	✓ Prüfen Sie die Kabelverbindung zwischen Netzwerk und 3D Drucker auf der Rückseite der Elektronikkammer.	Manual
E4		URL Schreibfehler	✓ Prüfen Sie, ob die URL korrekt geschrieben ist.	Software manual v1.0.5 oder Software manual v1.1.0 <sup>1</sup>
		Das Netzwerk stellt kein DHCP zur Verfügung.	✓ Fragen Sie Ihren	
		3D Drucker und PC sind nicht mit demselben Netzwerk verbunden.	Systemadministrator um Rat.	
E5	Das Web Interface meldet "Offline" und die HMI Statusanzeige zeigt "Idle" an. Die Kommunikation zwischen PC und 3D Drucker schlägt fehl.	Die Web-Socket Verbindung des 3D Druckers ist nicht erreichbar. Mögliche Ursachen (Auszug): - Firewall- oder Proxy- Server-Einstellungen - veralteter Internet- Browser - blockierte Netzwerk-Ports etc.	✓ Verwenden Sie versuchsweise einen andere PC und/oder einen anderen Internet Browser. ✓ Fragen Sie Ihren Systemadministrator nach: - freien Protokollen/Ports - Verwendung statischer oder dynamischer IP- Adressen - Firewall und/oder Netzwerkeinschränkungen - Netzwerk Proxy-Server Konfiguration	
E6	Nach dem Starten des 3D Druckers bleibt der Touchsceen schwarz, die Hintergrundbeleuchtung ist <b>ausgeschaltet</b> . Der Lichtring des Wake- Schalters leuchtet. Die Kommunikation mit dem Web Interface funktioniert einwandfrei.	Defekter HDMI-Port des BeagleBone Black.	✓ Der BeagleBone Black muss ersetzt werden.	Kontaktieren Sie das Sales Team für ein Ersatzteil- oder Reparaturangebot.

# Slicing, CAD-Dateien

N	lr.	Symptom	Mögliche Ursache(n)	To do	Weitere Informationen
5	51	der Windows-Version von	Windows  Patrichesystem	Marganan	Tips&Tricks, Slic3r

Nr.	Symptom	Mögliche Ursache(n)	To do	Weitere Informationen
S2	Slic3r-Absturz beim Laden einer STL-Datei.	STI -Datai dafakt	✓ Prüfen Sie, ob die STL-Datei für den 3D Druck geeignet/intakt ist.	Tips&Tricks

<sup>1)</sup> Hier finden Sie heraus, welches Software Handbuch für Ihren RepRap Industrial gültig ist.

#### Fehlermeldungen

Auf den *Log* Tabs von HMI und Web Interface werden die Kommunikations- und Bedienbefehle des RepRap Industrial seit der Erstinbetriebnahme. Dies umfasst auch Meldungen über Fehlzustände (z.B. Überhitzung, Konnektivitätsverlust).

Die folgende Liste enthält alle möglichen Fehlermeldungen, die die LOG-Datei enthalten kann, inklusive einer Erläuterung möglicher Ursachen und, falls erforderlich, durchzuführende Maßnahmen. Eine Fehlermeldung bedeutet nicht automatisch, dass der 3D Drucker eine Fehlfunktion hat. Meldungen können auch auftauchen, wenn ein Prozess bei Abfrage durch das System noch nicht abgeschlossen ist. Hier liegt nur eine Abweichung zwischen Abfrage und Antwort vor, die die Funktion nicht beeinträchtigt.

Verwenden Sie diese Liste, wenn Fehlermeldungen in der LOG-Datei auftauchen, über deren Ursache und Bedeutung Sie sich unsicher sind.

Nr.	Meldung	Mögliche Ursache(n) / Auswirkung(en)	To do	Weitere Informationen
EM1	Printer set into dry run mode until restart! gefolgt von einem internen Test (Beispiel): extruder 0: temp sensor defect extruder 1: working extruder 2: working heated bed: working	Der genannte Thermistor hat eine Abweichung vom Grenzwert erkannt. Die gemessene Temperatur hat den zulässigen Grenzwert über-/unterschritten.  Alle Heizelemente werden ausgeschaltet. Die Extrusion wird mitten im Druck abgebrochen.	Thermistors auf Beschädigungen. Wenn die fragilen	Zulässige Grenzwerte: 0 300°C Service Handbuch Ein Angebot für das einsatzbereite Ersatzteil erhalten Sie über sales@kuehlingkuehling.de